



## Analyze of Ventilator Associated Pneumonia

### Ventilatör İlişkili Pnömonilerin Analizi

Ventilatör İlişkili Pnömoni / Ventilator Associated Pneumonia

Aysel Sunnetçioğlu<sup>1</sup>, Sevdegül Karadaş<sup>2</sup>, M.Bilal Çegeş<sup>3</sup>, Mahmut Sunnetçioğlu<sup>4</sup>, Ahmet Kanter<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Van Bölge Eğitim Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Servisi, <sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Acil Tıp AD,

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,

<sup>4</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD. Van, Türkiye

#### Özet

Amaç: Ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP), yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nde invaziv Mekanik Ventilasyon (MV) uygulanan hastalarda gelişen, önemli morbidite ve mortalite nedeni olan infeksiyonlardır. Bu çalışmada, YBÜ'nde mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda gelişen VIP'in etkenleri, bu etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıklarını ve risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Gereç ve Yöntem: Ocak 2009-Mart 2013 tarihleri arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesinde endotrakeal entübasyon uygulanıp, en az 48 saat süreyle mekanik ventilatör desteği içinde takip edilen ve VIP gelişen 79 olgu geriye dönük incelenmiştir. Olgular etken mikroorganizma, antibiyotik duyarlılıklarını ve risk faktörlerini açısından değerlendirildi. Bulgular: VIP hızımız 1000 ventilatör gününde 19,68 olarak hesaplandı. Etken patojenin izole edilebildiği 74 VIP olgusunun %81,1'inde tek mikroorganizma, %18,9'unda iki ve ikiden fazla mikroorganizma izole edildi. Suşların 83'ü (%90,2) gram-negatif bakteri iken 7'si (%7,6) gram-pozitif bakteri idi. Gram-negatif etken olarak en sık *Acinetobacter spp.* (%40,2), gram-pozitif etken olarak da metisiline dirençli *S. aureus* (%4,3) izole edildi. VIP olgularında izole edilen etkenlerin geniş spektrumu antibiyotiklere karşı önemli oranda dirençli olduğu saptandı. Tartışma: VIP gelişimi için yüksek risk faktörlerine sahip hastalarda, sık görülen ve mortalitesi yüksek olan çoklu ilaç dirençli mikroorganizmalarla yönelik, ünitelerin duyarlılık sonuçlarına göre, erken ve uygun empirik antibiyotik tedavisi başlanmalıdır.

#### Anahtar Kelimeler

Ventilatör İlişkili Pnömoni; Etkenler; Antibiyotik Duyarlılığı

#### Abstract

**Aim:** Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the infection that is an important cause of morbidity and mortality developed in patients whom the invasive mechanical ventilation (MV) were performed in intensive care units (ICU). In this study, the factors of VAP developing in patients whom the mechanical ventilation of ICU performed, antibiotic susceptibility to these factors and determining the risk factors were aimed. **Material and Method:** Between January 2009 and March 2013, 79 cases, followed with the mechanical ventilation for at least for 48 hours and developed VAP, were retrospectively reviewed at Anesthesiology and Intensive Care Unit of Reanimation at Faculty of Medicine at Yuzuncu Yıl University, performing endotracheal intubation. The cases were evaluated in terms of microorganisms, antibiotic susceptibility and risk factors. **Results:** The rate of our VAP speed was calculated to be 19,68 on the day of 1000 ventilator. While a single microorganism could be isolated in 81.1% of the 74 VAP cases whose the active pathogen could be isolated, two or more than two microorganisms were isolated in 18.9% of them. While 83 of the strains (90.2%) were gram-negative bacteria, 7 of them (7.6%) were gram-positive bacteria. *Acinetobacter spp.* (40.2%) was most commonly isolated as a gram-negative factor, but methicillin-resistant *S. aureus* (4.3%) was isolated as a gram-positive factor. It was determined that the isolated factors in VAP cases were significantly resistant to the broad-spectrum antibiotics. **Discussion:** As a result, in patients with high-risk factors for the development of VAP, early and appropriate empirical antibiotic treatment should be started according to the results of the sensitivity of the unit and for the multi-drug-resistant microorganisms with common and high mortality.

#### Keywords

Ventilator Associated Pneumonia; Factors; Antibiotic Susceptibilities

DOI: 10.4328/JCAM.1881

Received: 04.05.2013 Accepted: 03.06.2013 Printed: 01.03.2015 J Clin Anal Med 2015;6(2): 160-3

Corresponding Author: Sevdegül Karadaş, Yuzuncu Yıl University, Faculty of Medicine, Department of Emergency Medicine, 65200, Van, Turkey.

T.F.: +90 4322167519 GSM: +905349870331 E-Mail: sevdegulkaradas@gmail.com

## Giriş

Endotrakeal entübasyon sırasında pnömoni tablosu veya pnömoni gelişmekte olduğunu destekleyen klinik bulgusu olmayan hastada invaziv mekanik ventilatör desteğiinden en az 48 saat sonra gelişen pnömoniler ventilatör ilişkili pnömoni(VİP) olarak kabul edilir[1]. VIP, mekanik ventilasyon (MV) desteği alan hastaların %8-28'inde gelişen ve mortalite oranı %27-76'ya dek yükseltilen ciddi bir komplikasyondur [2]. Ak ve ark. [3] çalışmasında yoğun bakım ünitelerinde % 30.4 ventilatör ilişkili pnömoni gelişliğini belirtmişlerdir.

Etken mikroorganizmaları ve antibiyotik duyarlılıklarını belirmek ise hem empirik tedavide yol gösterici olmak hem de mortalite ve morbiditeyi azaltmak için önemlidir[4]. Etken bakteriler ve bunların antibiyotik duyarlılık paternleri merkezden merkeze değişmekte ve bu duyarlılık paternleri göz önüne alınarak yapılan uygun antibiyotik tedavisiyle VIP'e bağlı mortalite üzerinde anlamlı azalma olmaktadır[5]. Yapılan bir çalışmada, yetersiz antibiyotik kullanılması durumunda VIP'e bağlı mortalite oranı %69.2 iken, uygun antibiyotik kullanılması durumunda bu oranın %46'ya düşüğü bulunmuştur[6]. Bu nedenle, her yoğun bakım biriminin kendi empirik tedavi protokolünü belirlemesi tavsiye edilmektedir[5].

Bu çalışmada, Yoğun Bakım Ünitesinde takip edilen VIP'teki etken patojenleri ve bunların antibiyotik duyarlılıklarını saptayarak, empirik antibiyotik tedavi seçimine katkıda bulunabilecek yerel verileri oluşturmak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinde Ocak 2009-Mart 2013 tarihleri arasında 48 saatte daha uzun süreyle MV desteği içinde takip edilen ve VIP tanısı alan hastalar alındı. İnfeksiyon hızları ve MV kullanım oranları Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Kontrol Birimi (UHESKB) gerekliliklerine uygun surveyans sistemi önerilerine göre hesaplandı. VIP hızı = VIP/Ventilatör günü x 1000, VIP tanısında "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" tanı kriterleri [yeni veya progresif radyografik infiltrasyon varlığının yanında sıralanan kriterlerden en az ikisinin olmasıdır: 1) vücut sıcaklığı >38.5°C veya <35°C, 2) kanda beyaz küre >10000/mm<sup>3</sup> veya <5000 mm<sup>3</sup>, 3) pürülün balgam, 4) endotrakeal aspirattan patojen bakterinin izolasyonu] kullanıldı. Mekanik ventilasyon ilk dört günü içinde gelişen pnömoniler erken başlangıçlı, beş gün veya daha sonra gelişenler geç başlangıçlı VIP olarak sınıflandırıldı[2].

## İstatistiksel Değerlendirme

Üzerinde durulan özelliklerden kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak ifade edilirken, sürekli değişkenler için; Ortalama, St. Sapma, Minimum ve Maksimum değer olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler bakımından oran karşılaştırmasında, Z testi ve Fisher'in Kesin Olasılık testi kullanılmıştır. Hesaplamlarda istatistik anlamlılık düzeyi % 5'in altı alınmış ve hesaplamlar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

## Bulgular

Çalışma döneminde YBÜ'de takip edilen MV desteği alan 670 hastanın 79'unda VIP gelişti. VIP gelişen hastaların 29 (% 36.7)'u kadın, 50 (% 63.3)'si erkek idi. Hastaların 11 (%14.9)'ine erken

VIP, 63 (%85.1)'une geç VIP tanısı konuldu. Erken ve geç VIP'li hastalar arasında altta yatan hastalık ve risk faktörleri açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

VIP gelişen 79 hastada toplam 97 VIP atağı saptandı. Bunlardan 10 hastada 2 atak, 4 hastada da 3 atak gelişti. VIP hızımız 1000 ventilatör gününde 19.68 olarak hesaplandı. VIP gelişen hastaların tamamında diabetes mellitus (DM), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), travma ve kronik böbrek yetmezliği gibi VIP gelişimi için tanımlanmış en az bir risk faktörü mevcuttu. VIP gelişen hastalara ait özellikler Tablo 1'de sunuldu.

Hastalardan derin trakeal aspirat yöntemi ile alınan örneklerden ve kan kültüründe izole edilen etkenler değerlendirildiğinde 79 VIP olgusunun 5'inde etken mikroorganizma izole edilemedi. Etken patojenin izole edilebildiği 74 VIP olgusunun 60'ında (%81.1) tek mikroorganizma, 14 (%18.9)'inde iki ve ikiden fazla mikroorganizma izole edildi. Suşların 83'ü (%90.2) gram-negatif bakteri iken 7'si (%7.60) gram-pozitif bakteri, 2'si (%2.17) Candida spp. idi. En sık üreyen etken Acinetobacter baumannii idi. Üreyen etken mikroorganizmalar tablo 2'de sunuldu.

VIP'in başlama zamanı ile gram negatif mikroorganizmaların oranları arasında anlamlı fark saptanmazken ( $p > 0.05$ ), izole edilen stafilocok aures suşlarının hepside geç başlangıçlı VIP'te tespit edildi. İstatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ) (Tablo 2).

Erken başlangıçlı VIP olgularında izole edilen etkenlerin geniş spektrumlu antibiyotiklere karşı önemli oranda dirençli olduğu saptandı. VIP olgularından izole edilen gram negatif bakterilerin antibiyotiklere duyarlılıklarını tablo 3'de sunuldu.

## Tartışma

VIP, YBÜ'de mekanik ventilasyon desteği alan hastalarda sık görülen ve ciddi seyirli bir enfeksiyon türüdür. İnfeksiyon gelişimde çok hızlı bir şekilde tanının konulup tedavisinin başlanması gerekmektedir[7,8]. Yapılan çalışmalarla VIP hızının 1000 mekanik ventilasyon gününde 8-46.3 arasında değiştiği belirtlmektedir[9-11]. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak VIP hızı 1000 ventilatör gününde 19.8 olarak belirlendi.

YBÜ'de izlenen hastalar; yaş, altta yatan hastalığın tipi ve cid-

Tablo 1. VIP gelişen hastaların klinik özellikler

Klinik Özellikler	Erken VIP (n:11)	Geç VIP (n:68)	P değeri
Yaş (yıl) Ortalama Cinsiyet (erkek/kadın)	51.5±20.7(7-84) 9/2	55.8±22.5(8-81) 27/41	0.534
Altta yatan hastalık			
KOAH +ARDS	2	12	0,966
KBY	2	13	0,941
KKY	2	12	0,966
SVH	8	33	0,100
Diyabetes Mellitus	2	6	0,440
Travma	3	11	0,443
Değiştirilebilen Risk Faktörleri			
Bilinc kapalılığı	10	56	0,384
Antiasit/histamin reseptör antagonistlerin kullanımı	11	68	1,000
Nazogastrik sonda kullanımı	11	68	1,000
Trakeostomi uygulanması	9	46	0,273
48 saatte uzun süreli MV uygulanması	11	68	1,000
Steroid kullanımı	7	36	0,496
Kan transfüzyonu	7	48	0,654
İmmünsupresyon	9	39	0,062
Antibiyotik kullanımı	10	61	0,898

ARDs: Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, SVH: se-rebrovasküler Hastalık

Tablo 2. VİP Atağında İzole edilen mikroorganizmaların erken ve geç başlangıçlı VİP'lerde dağılımı.

Mikroorganizma	Toplam (92/74a)	%	Erken başlan- gıçlı VİP (14/11a)	Geç baş- langıçlı VIP (78/63a)	P Değeri
Acinetobacter baumannii	37	40.2	3	34	0,072
Pseudomonas spp.	21	22.8	2	19	0,356
Klebsiella spp.	15	16.3	3	12	0,565
E.coli	8	8.69	3	5	0,163
Staphylococcus aureus	4	4.34	-	4	0,039
Koagulaz negatif stafilocok	2	2.17	1	1	0,394
Candida albicans	2	2.17	1	1	0,394
Enterococcus faecium	1	1.05	-	1	0,313
Enterobacter cloacae	1	1.05	1	-	0,294
Stenotrophomonas malophilus	1	1.05	-	1	0,313

a: İzolat sayısı/olgu sayısı,

Tablo 3. En sık izole edilen gram-negatif bakterilerin antibiyotiklere duyarlılıklarını

Antibiyotik	A.baumannii %	Pseudomo- nas spp %	E. coli %	Klebsiel- la spp %
Amikacin	18.9	76.1	100	86.6
Ampisilin-Sulbactam	10.8	9.5	0	6.6
Cefepime	16.2	28.5	12.5	13.3
Cefoperazone	18.9	33.3	62.5	26.6
Cefoperazone-Sulbactam	8.1	23.8	75	20
Cefoksitin	-	-	62.5	60
Cefotaxime	5.4	-	50	-
Ceftazidime	2.7	33.3	-	-
Ceftriaxon	29.7	-	-	13.3
Ciprofloxacin	5.4	42.8	12.5	33.3
Gentamicin	13.5	28.5	75	60
İmipenem	10.8	66.6	87.5	80
Levofloxacin	24.3	38	25	26.6
Meropenem	15.3	61.9	75	60
Piperacillin	-	23.8	12.5	-
Piperacillin- Tazobactam	10.8	71.4	37.5	53.3
Trimethoprim- Sulfamethoxazole	37.8	-	37	6.6
Tetracycline	43.2	-	-	-

diyeti, immün durumu aldığı ilaçlar (antibiyotik, antiasit, steroid, kemoterapi vb.), bilinc durumu, şok, organ yetersizlik bulguları, defans mekanizmasında bozukluk, uygulanan invaziv girişimler gibi faktörler nedeni ile infeksiyonlara yatkındırlar[12]. Altta yatan ciddi hastalık olan, son üç ay içinde hastanede yatis hikayesi olan ve yakın zamanda antibiyotik kullanma öyküsü olan hastalarda birden fazla antibiyotiğe dirençli mikroorganizmaların erken başlangıçlı VİP olgularında etken olabildiği belirtilmektedir[8,13]. Çalışmamızda VİP'li hastaların tamamında altta yatan bir hastalık vardı. Erken VİP'li hastaların 10'hunda, geç VİP'li hastaların 60'ında yakın zamanda antibiyotik kullanım öyküsü vardı. Erken ve geç VİP'li hastalar arasında altta yatan hastalık ve risk faktörleri açısından fark bulunmamaktaydı.

ViP etyolojisinde yer alan mikroorganizmalar, hastaneye, hastanın yattığı yoğun bakımın mikrobiyal florasına ve hastaların özelliklerine göre değişiklik gösterir[13]. Çeşitli çalışmalar da ViP'in %60'ında gram-negatif bakterilerin etken olduğu bilinmektedir. Akın ve ark. [15] ViP'de sıklıkla Gram-negatif bakteriler, özellikle Acinetobacter spp., Paeruginosa, K.pneumoniae ve E.coli etken olarak izole etmişlerdir. Ülkemizde çok merkezli yapılan bir çalışmada ViP etkenleri içinde en sık olarak Acinetobacter spp., 2. sırada Pseudomonas aeruginosa, 3. sırada S. aureus izole edildiği rapor edilmiştir[16]. Çalışmamızda en çok izole

edilen mikroorganizma A. baumannii (%40.2), ikinci olarak Pseudomonas spp. (%22.8), 3. sırada Klebsiella spp. (%16.3) saptandı. Yapılan çalışmalarda erken ve geç başlangıçlı VİP olgularında etkenlerin değiştiği gözlenmektedir. Erken başlangıçlı VİP olgularının direnç problemi olmayan toplum kökenli pnömoni etkenleri (Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae ve Moraxella catarrhalis), bazı gram-negatif mikroorganizmalar ve metisiline duyarlı S. aureus (MSSA) ile meydana geldiği ve geç başlangıçlı VİP olgularının ise P. aeruginosa, Acinetobacter spp. ve metisiline dirençli S. aureus (MRSA) gibi birden fazla antibiyotiğe dirençli mikroorganizmalar ile meydana geldiği belirtilmektedir[13,17]. Giantsou ve ark. [18], Ibrahim ve ark. [19] yaptıkları çalışmalarında erken ve geç başlangıçlı olgularda saptanan etkenlerin benzer olduğu ve çoğunlukla P. Aeruginosa, Acinetobacter spp. ve MRSA gibi birden fazla antibiyotiğe dirençli mikroorganizmalardan oluştuğunu bildirdiler. Yapılan başka bir çalışmada da altta yatan ciddi hastalık olan, son üç ay içinde hastanede yatis hikayesi olan ve yakın zamanda antibiyotik kullanma öyküsü olan hastalarda birden fazla antibiyotiğe dirençli mikroorganizmaların erken başlangıçlı VİP olgularında etken olabildiği belirtilmektedir[13]. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak erken başlangıçlı VİP olgularında izole edilen etkenler, geniş spektrumlu antibiyotiklere karşı dirençli olan gram-negatif mikroorganizmalardan oluşmaktadır. Çalışmamızda izlenen hastaların tamamında ciddi altta yatan bir hastalık veya antibiyotik kullanma öyküsü vardı. Biz altta yatan bir hastalık veya antibiyotik kullanma öyküsü varlığında, erken ve geç başlangıçlı VİP etkenlerinin büyük kısmının birden fazla antibiyotiğe dirençli mikroorganizmalar tarafından oluşturulabileceğini düşünmektedir. Antibiyotiklere en fazla direnç geliştiren VİP etkeninin Acinetobacter spp. olduğu, baumanii olarak tanımlanan suşların genelde sefalosporinlere dirençli olduğu, karbapenemlere, aminoglikozidlere ve kinolonlara ise değişik düzeyde direnç gösterdiği izlenmektedir[20]. Göktaş ve ark. [21] Acinetobacter türlerinde sefalosporin direncini % 100, karbapenem direncini % 55 olarak rapor etmişlerdir. Ruiz ve ark. altı yıllık bir periyotta 1532 Acinetobacter suşu ile yaptıkları çalışmada imipenem direncinin % 1.3'ten % 80'e çıktığını bildirmiştir[22]. Akın ve ark. [15]'nın yapmış olduğu çalışmada gram negatif bakterilerin pek çok antibiyotiğe direnç oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle A. Baumannii de karbapenem direncinde (2004'de %42, 2008'de %93) artış olduğu belirtilmiştir[15]. Çalışmamızda A. baumannii suşlarında saptanan İmipenem direnci %67.6 oranında tespit edildi. Daha önce Güdücüoğlu ve ark. [23]'sının hastanemizde birer yıl ara ile yaptıkları iki çalışmada Acinetobacter baumannii suşlarında saptanan antibiyotik direnç yüzdesi araştırılmış ve sırası ile 1999 ve 2000 yıllarında İmipenem direnci; %4 ve %17, Amikasin direnci; %48 ve %61, Siprofloxasin direnci; %48 ve %50, Gentamisin direnci; %72 ve %72, Ko-trimoksazol direnci; %64 ve %83 olarak saptanmıştır. Zamanla hastanemizde gelişen Acinetobacter baumannii suşlarındaki direnç değişimleri dikkat çekmektedir. Bu değişimdeki nedenin; takip edilen endotrakeal entübasyonlu olgu sayısının artmasına, artmış glikopeptid, imipenem, aminoglikozit ve kinolon kullanımından kaynaklandığını düşünmektedir.

Direncin yoğun antibiyotik kullanımı ile ilişkili olması ve ortaya çıkan direncin Gram-negatif çomaklar arasında kolaylıkla aktarılıyor olması, dirençli suşların izlenmesinin önemini ortaya

koymaktadır[24]. Allegranzi ve ark. [25] yaptıkları bir çalışmada, ampirik tedavide piperasillin/tazobaktam yerine imipenemin kullanılmaya başlanması ile piperasillin/tazobaktam direncinin anlamlı derecede azaldığını, imipenem direncinin ise arttığını bildirmiştir. [25]. Çalışmamızda *P. aeruginosa*'nın, Piperasillin-Tazobaktam duyarlılığı %71 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda *Klebsiella* suşlarına karşı en etkin antibiyotikler olarak Meropenem, İmipenem ve Amikasin saptandı. Siprofloxacin direnci %60, Gentamisin direnci %46.6 bulundu. Ayrıca 4 olguda, *S. aureus* suşu izole edildi ve tüm *S. aureus* izolatları (%100); Linezolid, Teicoplanin, Vancomycine duyarlı idi.

Sonuç olarak, özellikle alta yatan risk faktörleri olan hastalarda erken veya geç başlangıçlı ayrimı yapılmaksızın VIP gelişen hastalarda etkenlerin dirençli gram-negatif mikroorganizmalar ve MRSA olabileceğinin akılda tutulması gerekmektedir. Bu infeksiyona bağlı gelişen mortaliteyi azaltmak için ünitenin mikrobiyolojik direnç paternine ve hasta karakteristiğine uygun, ampirik antibiyotik tedavisi seçilmelidir.

### **Çıkar Çakışıması ve Finansman Beyanı**

Bu çalışmada çıkar çakışıması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

### **Kaynaklar**

1. Vincent JL. Prevention of nosocomial bacterial pneumonia. Thorax 1999;54:544-9.
2. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, Saint S. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. Critical Care Medicine 2005;33:2184.
3. Ak O, Batirel A, Özer S, Çolakoğlu S. Nosocomial infections and risk factors in the intensive care unit of a teaching and research hospital: A prospective cohort study. Med Sci Monit 2011;17(5):29-34.
4. Çetin ES, Aynalı A, Demirci S, Aşçı S, Arıdoğan BC. Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalardan Izole Edilen Hastane İnfeksiyonu Etkenleri. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2009;62:13-17.
5. Shaw MJ. Ventilator-associated pneumonia. Curr Opin Pulm Med 2005;11:236-41.
6. Luna CM, Blanzaco D, Niederman MS, Matarucco W, Baredes NC, Desmery P, et.al. Resolution of ventilator-associated pneumonia: Prospective evaluation of the clinical pulmonary infection score as an early clinical predictor of outcome. Crit Care Med 2003;31:676-82.
7. Rumbak MJ. Pneumonia in patients who require prolonged mechanical ventilation. Microbes Infect 2005;7:275-8.
8. Kollef MH. What is ventilator-associated pneumonia and why is it important? Respir Care 2005;50:714-21.
9. Rosenthal JD, Guzman S, Crnicich C. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of Argentina. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25:251-5.
10. Fowler RA, Flavin KE, Barr J, Weinacker AB, Parsonnet J, Gould MK. Variability in antibiotic prescribing patterns and outcomes in patients with clinically suspected ventilator associated pneumonia. Chest 2003;123:835-44.
11. Alp E, Guven M, Yıldız O, Aygen B, Voss A, Doganay M. Incidence, risk factors and mortality of nosocomial pneumonia in intensive care units: A prospective study. Ann Clin Microbiol Antimicrob 2004;3:17-23.
12. Craven DE, Steger KA. Epidemiology of nosocomial pneumonias. New perspectives on an old disease. Chest 1995;108:1-16.
13. Strausbaugh LJ. Nosocomial respiratory infections. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). Principles and Practice of Infectious Diseases. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone 2005;3362-70.
14. Ruiz M, Torres A, Ewig S, Marcos MA, Alcón A, Lledó R, et al. Noninvasive versus invasive microbial investigation in ventilator-associated pneumonia: Evaluation of outcome. Am J Respir Crit Care Med 2000;162:119-25.
15. Akin A, Esmaoğlu CA, Alp E, Canpolat DG. Anestezi yoğun bakım ünitesinde beş yıl içerisinde gelişen nosokomiyal enfeksiyonlar ve antibiyotik direncinin değerlendirilmesi. Erciyes Tıp Derg 2011;33(1):7-16.
16. Leblebicioğlu H, Rosenthal JD, Arıkan ÖA, Özgültekin A, Yalçın AN, Koksal I, et al. Device associated hospital acquired infection rates in Turkish intensive care units. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INCC). J Hosp Infect 2007;65:251-7.
17. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator associated, and healthcare associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2005;171:388-416.
18. Giantsou E, Liratzopoulos N, Efraimidou E, Panopoulou M, Alepopoulou E, Kartali-Ktenidou S, et al. Both early-onset and late-onset ventilator associated pneumonia are caused mainly by potentially multiresistant bacteria. Intensive Care Med 2005;31:1488-94.
19. Ibrahim EH, Ward S, Sherman G, Kollef M. A comparative analysis of patients with early vs late onset nosocomial pneumonia in ICU setting. Chest 2000;117:1434-42.
20. Zer Y, Bayram A, Balci İ. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalara ait trakeal aspirasyon örneklerinden en sık izole edilen bakteriler ve çeşitli antibiyotiklere direnç durumları. İnfeksiyon Derg 2001;15:307-10.
21. Göktaş U, Yaman G, Karahocagil MK, Bilici A, Katı I, Berktaş M. Anestezi yoğun bakım ünitesinde hastane infeksiyonu etkenleri ve direnç profillerinin değerlendirilmesi. J Turk Soc Int Care Med 2010;8:13-7.
22. Ruiz J, Núñez ML, Pérez J, Simarro E, Martínez-Campos L, Gómez J. Evolution of resistance among clinical isolates of *Acinetobacter* over a 6-year period. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1999;18:292-5.
23. Güdücüoğlu H, Berktaş M, Bozkurt H, Kurtoğlu MG, Gülmek S. *Acinetobacter baumannii* suşlarında 1997-2000 yıllarında gözlenen antibiyotik direnci. Ankem 2002;16:36-9.
24. Özkan Ç, Oldacay M, Erdem G. Hastane infeksiyonu etkeni olarak izole edilen *Escherichia coli* ve *Klebsiella pneumoniae* suşlarında genişlemiş spektrumu betalaktamaz sıklığı. Ankem 2002;16:65-8.
25. Allegranzi B, Luzzati R, Luzzani A, Girardini F, Antozzi L, Raiteri R. Impact of antibiotic changes in empirical therapy on antimicrobial resistance in intensive care unit acquired infections. J Hosp Infect 2002;52:136-40.